# 生長素對木瓜無籽試驗報告

黃　啓　章

## 一、緒　　言

在1936年以前，欲得無種子之果實，除選擇變異芽條及特殊品種外，即爲應用花粉浸出液，塗佈柱頭，刺激子房，以誘致單爲結果。及1936年 F. G. Gustafson 氏方始應用化學藥劑，處理於茄子，辣椒及南瓜等作物之花朵上，得到無籽之果實，爲本方面應用化學藥劑，誘致結果之首次記錄。

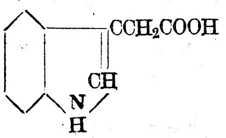
據報告，應用生長素處理，以得無籽果實（指食用果實），曾獲成功者有西瓜、草莓、辣椒、茄子、胡瓜、南瓜及番茄等（西瓜、胡瓜及辣椒處理後結果率均低）。不能成功者有苹果、櫻桃、棗、葡萄（有核種），桃、李、梨、萊豆，blackberry, blueberry, dewberry, raspberry及Cantaloupe等。

至於無種子木瓜之獲得，由於應用化學藥劑處理，據查文献及參閱熱帶及亞熱帶農事試驗研究機關之報告，尚未述及。是將本試驗之過程及成績記錄，藉陳求教。

## 二、試驗材料與方法

I. Indoleacetic acid 處理：

1. 供試植株——墨西哥二號木瓜20株，二年生（1949年３月種植），各株發育優良而均勻。
2. 試驗時期及地點——1950年8及9月處理，1951年3至6月收穫。試驗地點爲臺北農業試驗所。
3. 應用藥劑——Indole-3-acetic acid，化學構造式：



4. 組別及處理方法——下述各處理組別(1)—(5)，各爲20花，平均分配於各株上，即每株５花，含有各處理（及對照），各花着生之位置相近，組別及處理如次：

(1)不處理對照。

(2)截斷花柱後包紙。即截斷花柱之半，後包以透明紙並於10日後去之。

(3)Indoleacetic acid 與蒸餾水配成溶液0.1%濃度，於花朶開放之前日，以毛筆醮本液于雌花之柱頭上，塗濕全柱頭爲止，包紙同上。

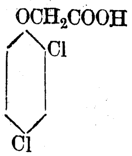
(4)上述生長素配成0.02%濃度，處理法同上。

(5)上述生長素配成0.01%濃度，處理法同上。

II. 2,4-Dichloro-phenoxy acetic acid 處理：

供試之植株同上，處理時期爲1951年７月中下旬，收穫時期爲1952年2及3月，濃度同上，亦爲0.1

%，0.02%及0.01%，處理之花數各爲10，處理法同上，另以不處理爲對照。藥劑之構造式如次：



## 三、試驗結果

試驗成績之記錄，因數字多，置列於後；茲先綜述其結果於前。

I. 應用 Indoleacetic acid 結果之綜述：

應用本生長素塗抹於行將開放之木瓜花朶柱頭上，可以得到無籽果實，其濃度以0.02%爲最適宜。各濃度處理之結果與對照果實相較綜述如次。

(一)濃度0.02%處理，所得果實，外形完整，果頂稍微凹入，其平均果重與對照果實比較，爲1165.76g.比1188.53g.，卽98.25：100.00.結果率爲85.0%，與對照組同。

果之大小（卽橫徑）與對照果實比較，爲13.10cm比13.19cm,卽99.30：100.00。

果之高度（卽縱徑）與對照果實比較，爲 15.14cm 比19·31cm, 卽78.40：100.00。（對照果測至果頂突出之部）。

果實發育經過日數，與對照果實比較，爲232.23日比224.76日，卽104.70：100.00。

果內發育完全之種子數目，與對照果實比較，爲0比683.35。

果肉內所含成分，與對照果實比較，由新鮮物(On fresh base)直接計算之結果，水份之比較爲89.64%：91.49%，糖份之比爲7.54%：6.58%，粗蛋白質之比爲0.58%：0.49%，乾物率之比爲10.36%：8.51%。

(二)濃度0.1%處理，所得之果實，亦無種子，惟果實之發育不良，所得之7果中，除2果之果形較整，果重較重(692g.與913g.)外，其餘之果均小，輕而呈扁形，果頂陷入較深，有2果之內近頂之部有褐色硬質斑塊，乃濃度過濃之傷害。

(三)濃度 0.01 %處理，亦可得無種子果實，果形完整，果頂陷入之部甚淺，缺點爲果量僅及0.02% 處理果實之71.00%，爲對照果實之61.41%。有濃度過稀之嫌。

(四)截斷花柱處理，利用切傷部本身之 wound hormone, 惟僅得3果，不含種子，果甚小，平均果重僅100.30g.

II. 應用2,4-D結果之綜述：

應用2,4-D塗抹柱頭，3種濃度與上述同。可得無籽果實，結果率爲100.0%，果實之外形正常，頂部不下陷，惟果之重量，僅及對照果實之$\frac{3}{10}$强 (338.5—351.9g.：1252.2g.)，果之大小爲對照果實之$\frac{8}{10}$强(8.15—8.30cm：12.08cm)，果之縱徑爲對照果實之$\frac{6}{10}$强 (13.38—14.09cm：19.34cm)，果實成熟經過日數比對照果實所需日數多1至2日。3種濃度對果實發育之影響，並無明顯之分別。

III. Indoleacetic acid 處理成績之記錄

(一)經過日數比較：

表 1　各果實發育經過日數比較表

Table 1. Days needed from blossoming to fruit maturing

| 處理別 Treatments | 各處理日期至收穫期及所需日數 Date of treatment to date of harvest and days needed | 平均經過日數 av. of days needed |
|---|---|---|
| 1. 對照 Check | ${}^{20}/_{8}-{}^{12}/_{3}204$, ${}^{23}/_{8}-{}^{29}/_{3}218$, ${}^{23}/_{8}-{}^{2}/_{4}222$, ${}^{23}/_{8}-{}^{11}/_{4}230$, ${}^{24}/_{8}-{}^{9}/_{4}228$, ${}^{24}/_{8}-{}^{29}/_{3}217$, ${}^{27}/_{8}-{}^{9}/_{4}225$, ${}^{27}/_{8}-{}^{13}/_{4}229$, ${}^{28}/_{8}-{}^{9}/_{4}224$, ${}^{3}/_{9}-{}^{13}/_{4}223$, ${}^{3}/_{9}-{}^{22}/_{4}232$, ${}^{3}/_{9}-{}^{26}/_{4}236$, ${}^{4}/_{9}-{}^{16}/_{4}225$, ${}^{4}/_{9}-{}^{23}/_{4}230$, ${}^{10}/_{9}-{}^{23}/_{4}226$, ${}^{1}/_{10}-{}^{28}/_{4}209$, ${}^{5}/_{10}-{}^{5}/_{6}243$ | 224.76 |
| 2. 截斷花柱 Cut-off of style | ${}^{3}/_{9}-{}^{24}/_{4}232$, ${}^{6}/_{9}-{}^{26}/_{4}233$, ${}^{6}/_{9}-{}^{27}/_{4}234$ | 233.00 |
| 3. Indoleacetic acid 0.1% | ${}^{25}/_{8}-{}^{29}/_{3}216$, ${}^{30}/_{8}-{}^{29}/_{3}212$, ${}^{3}/_{9}-{}^{22}/_{4}232$, ${}^{6}/_{9}-{}^{6}/_{5}243$, ${}^{14}/_{9}-{}^{22}/_{4}226$, ${}^{18}/_{9}-{}^{29}/_{3}253$, ${}^{27}/_{9}-{}^{26}/_{5}242$ | 232.00 |
| 4. Indoleacetic acid 0.02% | ${}^{19}/_{8}-{}^{29}/_{3}222$, ${}^{2}/_{9}-{}^{2}/_{4}213$, ${}^{2}/_{9}-{}^{24}/_{5}257$, ${}^{2}/_{9}-{}^{4}/_{5}245$, ${}^{3}/_{9}-{}^{27}/_{3}206$, ${}^{4}/_{9}-{}^{23}/_{4}230$, ${}^{4}/_{9}-{}^{23}/_{4}232$, ${}^{5}/_{9}-{}^{24}/_{5}262$, ${}^{6}/_{9}-{}^{19}/_{4}226$, ${}^{6}/_{9}-{}^{12}/_{5}249$, ${}^{8}/_{9}-{}^{23}/_{4}226$, ${}^{8}/_{9}-{}^{29}/_{3}203$, ${}^{9}/_{9}-{}^{30}/_{4}234$, ${}^{9}/_{9}-{}^{27}/_{5}261$, ${}^{11}/_{9}-{}^{24}/_{5}256$, ${}^{12}/_{9}-{}^{4}/_{5}235$, ${}^{12}/_{9}-{}^{11}/_{5}242$ | 235.23 |
| 5. Indoleacetic acid 0.01% | ${}^{28}/_{8}-{}^{24}/_{4}241$, ${}^{4}/_{9}-{}^{23}/_{4}230$, ${}^{4}/_{9}-{}^{1}/_{5}240$, ${}^{6}/_{9}-{}^{20}/_{5}257$, ${}^{15}/_{9}-{}^{28}/_{4}226$, ${}^{15}/_{9}-{}^{3}/_{6}262$, ${}^{25}/_{9}-{}^{14}/_{5}263$, ${}^{30}/_{9}-{}^{26}/_{5}239$, ${}^{4}/_{10}-{}^{24}/_{5}232$ | 243.33 |

處理時期之先後與氣溫高低之觀察，根據上述處理之先後及當時氣溫之記載，分述於次：

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. 對照組： | 8 月供試 9 果 | 平均日期爲 | 8 月 24.3日 |
| | 9 月 〃 6 果 | 〃 | 9 月 4.3日 |
| | 10月 〃 2 果 | 〃 | 10月 3.0日 |
| 2. 截斷花柱組： | 3 果均於 9 月間供試， | 平均日期爲 | 9 月 5.0日 |
| 3. Indoleacetic acid 0.1%組： | 8 月處理 2 果 | 平均日期爲 | 8 月 27.5日 |
| | 9 月 〃 5 果 | 〃 | 9 月 13.6日 |
| 4. Indoleacetic acid 0.02%組： | 8 月處理 1 果 | 平均日期爲 | 8 月 19.0日 |
| | 9 月 〃 16果 | 〃 | 9 月 6.4日 |
| 5. Indoleacetic acid 0.01%組： | 8 月處理 1 果 | 平均日期爲 | 8 月 26.0日 |
| | 9 月 〃 7 果 | 〃 | 9 月 14.1日 |
| | 10月 〃 1 果 | 〃 | 10月 4.0日 |

以最適濃度0.02%組與對照組比較。0.02%組之果實多於9月間處理，平均之處理日期爲 9 月6.4日。對照組之果實，除 9 月間 6 果之平均處理日期，與 0.02% 組甚爲相近外，8 月處理者計 9 果，平均日期爲 8 月24.3日，今試以 9 月 6 日爲準，觀察其前13日（至對照組之 8 月24日）及其後13日之氣溫，據記載，前者之平均溫度爲29.6°C，後者之平均爲 29.5°C，相差僅0.1度，故二者之差異，似不受處理遲早之影響。

收穫時期之先後與氣溫高低之觀察，亦據收穫前後及當時氣溫記載，比較及分析如次：

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. 對照組： | 3 月收穫 3 果 | 平均日期爲 | 3 月 23.3日 |
| | 4 月 〃 13果 | 〃 | 4 月 15.7日 |
| | 6 月 〃 1 果 | 〃 | 6 月 5.0日 |
| 2. 截斷花柱組： | 3 果均在 4 月收穫 | 平均日期爲 | 4 月 25.7日 |

3. Indoleacetic acid　0.1%組：3月收穫2果　均爲　3月29.0日
4月 〃 2果　平均日期爲4月24.5日
5月 〃 3果　〃　5月20.3日

4. Indoleacetic acid　0.02%組：3月收穫3果　平均日期爲3月28.3日
4月 〃 6果　〃　4月20.0日
5月 〃 8果　〃　5月16.2日

5. Indoleacetic acid　0.01%組：4月收穫3果　平均日期爲4月25.0日
5月 〃 5果　〃　5月17.0日
6月 〃 1果　〃　6月3.0日

從上述收穫期觀察，對照組之果實除3果約與0.02%組收期接近外，多數之果於4月收穫，平均爲4月15.7日；而0.02%組4月份6果之平均收期爲4月20.0日，5月份爲16.2日，今試以對照組之4月15.7日爲準，觀察其前一月並後一月（至0.02%組5月16日）之氣溫，據記載，前者的平均爲23.8°C，後者爲25.1°C，相差1.3°C，卽0.02%之8果生長末期之氣溫，較對照者稍高。

本試驗最適濃度0.02%組果實發育經過日數與對照組果實經過日數變異量分佈之比較：

$$C.V.=\frac{S}{\bar{X}}\times 100$$

C.V.＝標準差變異係數
S.＝標準差
$\bar{X}$＝均數

從上表1.計算0.02%組果實發育平均經過日數及其標準差爲235.23±18.28，而對照果實爲224.76±9.56。

$$0.02\%\ \text{組經過日數標準差變異係數}=\frac{18.28}{235.23}\times 100=7.77\%$$

$$\text{對照組}\quad 〃 \quad =\frac{9.56}{224.76}\times 100=4.25\%$$

可知0.02%組果實發育經過日數之變異程度大於對照果實經過日數之變異程度。

（二）果重比較：

表2　各果實重量比較表

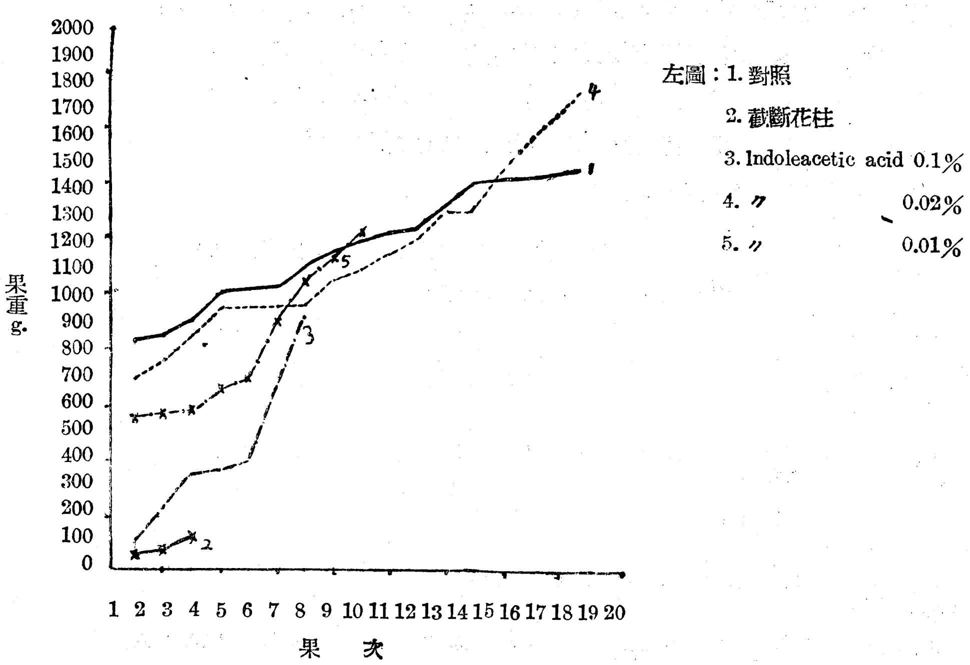
Table 2. The individual and average weight of the fruits

| 處理別 Treatments | 各果實重量（克） The individual weight of the fruits g. | 平均果重 av. wt. of the fruits |
|---|---|---|
| 1. 對照 Check | 1004, 841, 901, 1331, 1417, 1420, 1134, 1412, 1208, 1476, 1012, 1103, 1484, 1278, 832, 1091, 1261 | 1188.53 |
| 2. 截斷花柱 Cut-off of style | 83, 120, 98 | 100.33 |
| 3. Indoleacetic acid 0.1% | 220, 100, 913, 360, 380, 692, 403 | 438.29 |
| 4. Indoleacetic acid 0.02% | 860, 700, 1590, 1300, 1459, 960, 1070, 1180, 1300, 980, 960, 1200, 1660, 1759, 1100, 960, 780 | 1165.76 |
| 5. Indoleacetic acid 0.01% | 700, 920, 570, 580, 1220, 1160, 1060, 680, 560 | 827.78 |

註：對照組果重係去種子後之果重

圖 1 各組果實重量比較圖 (按果實重量次序)

Diagram 1. The diagram of the weight of fruits




本試驗最適濃度0.02%組果重與對照組果重變異量分佈之比較：從 $C.V.=\frac{S}{\bar{X}}\times 100$

據上0.02%組平均果重及標準差爲1165.76±293.58，對照組爲1188.52±218.65；

0.02%組 果重標準差變異係數 $=\frac{293.58}{1165.76}\times 100=25.18\%$

對照組 〃 $=\frac{218.65}{1188.53}\times 100=18.43\%$

即0.02%組果重之變異程度大于對照組果重之變異程度。

(三)果實橫徑 (卽果粗) 比較：

表 3 各果實橫徑比較表 (果實最大部)

Table 3. The diameter of the fruits

| 處理別 Treatments | 各果實橫徑 (公分) The diameter of the individual fruit cm. | 平均橫徑 av.dia. of the fruits |
|---|---|---|
| 1. 對照 Check | 12.3, 11.4, 12.0, 14.6, 13.8, 13.7, 13.1, 13.0, 13.4, 12.5, 16.0, 12.5, 14.0, 11.0, 11.7, 15.0, 14.2 | 13.19 |
| 2. 截斷花柱 Cut-off of Style | 5.2, 5.4, 5.9 | 5.50 |
| 3. Indoleacetic acid 0.1% | 8.3, 6.7, 13.0, 8.0, 8.2, 10.3, 8.0 | 8.93 |
| 4. Indoleacetic acid 0.02% | 11.9, 11.3, 14.1, 14.0, 14.8, 11.4, 13.4, 13.0, 11.4, 12.8, 12.5, 14.5, 16.5, 15.7, 12.5, 12.0, 10.9 | 13.10 |
| 5. Indoleacetic acid 0.01% | 11.9, 11.0, 8.4, 10.5, 12.8, 14.6. 15.5, 10.3, 9.6 | 11.62 |

0.02%組果實橫徑與對照果實橫徑變異量分佈之比較：

從 $C.V. = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$

據上，0.02%組平均果徑及標準差爲13.10±1.63，對照組爲13.19±1.47；

0.02%組　果實橫徑標準差變異係數 $= \frac{1.63}{13.10} \times 100 = 12.44\%$

對照組　〃　$= \frac{1.47}{13.19} \times 100 = 11.14\%$

即0.02%組果實橫徑之變異程度大于對照組果實之變異程度。

(四)果實縱徑（即果高）比較：

表 4　各果實縱徑比較表（對照組至果頂突出之部）

Table 4. Longitudinal diameter of the fruits

| 處理別 Treatments | 各果實縱徑（公分） Longitudinal diameter of the fruits cm. | 平均縱徑 av. long. dia. of the fruits |
|---|---|---|
| 1. 對照 Check | 20.0, 18.5, 19.0, 20.4, 21.5, 21.6, 20.1, 21.5, 23.8, 17.2, 18.0, 17.5, 17.0, 16.4, 17.0, 20.8, 18.0 | 19.31 |
| 2. 截斷花柱 Cut-off of style | 8.1, 8.4, 9.1 | 8.53 |
| 3. Indoleacetic acid 0.1% | 5.8, 4.8, 18.0, 13.0, 17.0, 13.0, 13.4 | 12.14 |
| 4. Indoleacetic acid 0.02% | 13.5, 15.2, 16.0, 16.2, 15.5, 15.8, 14.5, 17.5, 16.0, 12.9, 11.5, 13.3, 15.0, 17.0, 16.4, 15.5, 15.5 | 15.14 |
| 5. Indoleacetic acid 0.01% | 14.2, 16.3, 15.2, 10.5, 15.4, 16.0, 15.6, 13.8, 14.0 | 14.55 |

0.02%組果實縱徑與對照果實縱徑變量分佈之比較：

應用公式同上，0.02%組平均縱徑及標準差爲 15.14±1.49，對照組爲 19.31±1.90；前者之標準差變異係數爲9.84%，後者亦爲9.84%，係數相等，即二者果實縱徑之變異程度相同。

(五)種子發育情形比較：

表 5　各果內發育完全之種子比較表

Table 5. Number of developed seeds

| 處理別 Treatment | 發育完全之種子數 Number of developed seeds | 平均種子數 av. no. of developed seeds |
|---|---|---|
| 1. 對照 Check | 439, 383, 298, 742, 528, 510, 1010, 740, 820, 720, 916, 1121, 880, 327, 630, 674, 879 | 683.35 |
| 2. 截斷花柱 Cut-off of style | — | — |
| 3. Indoleacetic acid 0.1% | — | — |
| 4. Indoleacetic acid 0.02% | — | — |
| 5. Indoleacetic acid 0.01% | — | — |

最適濃度0.02%組所得之果實，17果中有10果於其5束粗維管束上及其近旁，具有發育不完全之種子，顆粒較大者（去其附着肉質後，測定標準：横徑2.50至 5.00mm, 縱徑4.00至6.50mm）計158粒，平均每果15.8粒，乃子房發育過程中，胚珠亦經輕度發育，不經受精作用，種子殼呈白色或灰白色，手壓即下陷，經播種試驗，無發芽能力。該顆粒之大小及重量，均約爲正常種子之$\frac{1}{2}$至$\frac{1}{3}$。顆粒較小者（去其附着物後，測定標準：横徑1.50至2.49mm 縱徑3.00至3.99mm）計292粒，每果平均29.2粒，乃發育過程中，胚珠經微度發育所致。本處理果實種子腔內，除上述二種顆粒外，餘爲數百至一二千之胚珠，其大小爲1×2mm左右（比子房中原具者稍大）。

除上述外，2,3及5各處理所得果實，果內亦含有數個種殼白色發育不完全之種子顆粒。

（六）果內所含成分比較：

表6 果內（對照組與0.02%組）所含成分比較表

Table 6. The analytical results of the fruits

| 處理別 Treatments | 1.水份 % moisture | 2.乾物 % Dry matter | 3.粗蛋白質 % Protein | 4.可溶性炭水化物 % Soluble sugar | 5.酸度 Titratable acidity CC. of 0.1N NaOH/100g. |
|---|---|---|---|---|---|
| 對照 Check | 91.49 | 8.51 | 0.49 | 6.58 | 8.85 |
| Indoleacetic acid 0.02% | 89.64 | 10.36 | 0.58 | 7.54 | 9.99 |

上爲二組各三果分析結果之平均數字

上表分析法—1. Moisture : Electric air-Oven method

2. Drymatter : 100-moisture %

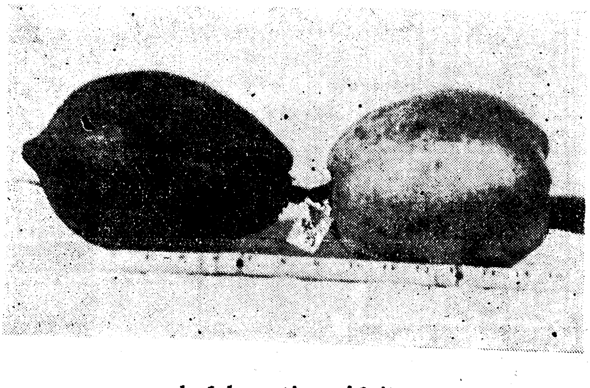
3. Protein : kjeldahl's method（新鮮物計算 on fresh base）

4. Sugar : Lane-Eynon general volumetric method（〃）

5. Acidity : A.O.A.C., official method（〃）

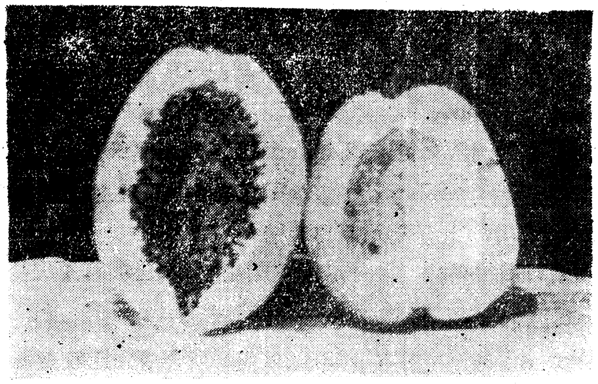
上表對照組與 0.02%組果實，若以乾物成分（On dry base）計算，則二者蛋白質含量之比爲5.76%：5.6%，炭水化合物之比爲77.32%：72.77%，酸度之比爲103.99：96.43。

（七）果形比較 見下列各圖 The Shapes of the fruits.

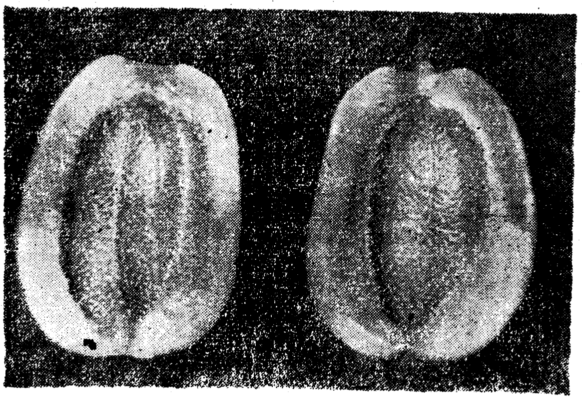


Indoleacetic acid處理

對照果(左)與0.02%處理果(右)〔Check (left) and 0.02%(right)〕



對照果(左)與0.02%處理無子果(右)縱剖圖〔Check (left) and 0.02% (right) Seedless, longitudinal section〕



0.02%處理果(無子)縱剖圖〔0.02 Treatment (seedless)〕

## Ⅳ. 2,4-D 處理成績之記錄

(一)經過日數比較：

表 7 各果實發育經過日數比較表

Table 7. Days needed from blossoming to fruit maturing

| 處理別 Treatments | 各果自開花至收穫所需日數 Days needed from blossoming to fruit maturing | 平均日數 av. of days needed |
|---|---|---|
| 1. 對照 Chcek | 226, 216, 227, 239, 241, 231, 220, 218, 224, 228 | 227.0 |
| 2. 2,4-D 0.1% | 225, 221, 215, 220, 234, 236, 231, 240, 237, 236 | 229.5 |
| 3. 2,4-D 0.02% | 227, 225, 238, 225, 234, 224, 215, 232, 241, 228 | 228.9 |
| 4. 2,4-D 0.01% | 219, 231, 218, 235, 240, 238, 226, 229, 227, 229 | 229.2 |

(二)果重比較：

表 8 各果實重量比較表

Table 8. The weight of the fruits

| 處理別 Treatments | 各果實重量(克) The weight of the fruits g. | 平均果重 av. wt. of the fruits |
|---|---|---|
| 1. 對照 Check | 1435, 1500, 1005, 990, 900, 897, 1265, 1437, 1469, 1624 | 1252.2 |
| 2. 2,4-D 0.1% | 380, 348, 472, 270, 306, 347, 408, 390, 279, 319 | 351.9 |
| 3. 2,4-D 0.02% | 312, 346, 305, 327, 340, 365, 329, 351, 306, 407 | 338.5 |
| 4. 2,4-D 0.01% | 307, 302, 411, 380, 361, 362, 289, 306, 317, 396 | 343.1 |

(三)果實橫徑比較：

表 9 各果實橫徑比較表(果實最大部)

Table 9. The diameter of the fruits

| 處理別 Treatments | 各果實橫徑(公分) The diameter of the fruits cm. | 平均橫徑 av. dia. of the fruits |
|---|---|---|
| 1. 對照 Check | 14.0, 11.8, 11.0, 10.0, 15.0, 11.6, 10.8, 11.3, 13.2, 12.1 | 12.08 |
| 2. 2,4-D 0.1% | 9.0, 8.2, 8.3, 8.0, 8.5, 7.8, 8.2, 8.4, 8.1, 8.5 | 8.30 |
| 3. 2,4-D 0.02% | 7.8, 7.4, 8.4, 8.7, 8.0, 8.6, 8.3, 6.8, 8.7, 8.8 | 8.15 |
| 4. 2,4-D 0.01% | 8.0, 7.9, 9.1, 8.4, 8.3, 7.9, 6.9, 8.4, 9.0, 7.9 | 8.18 |

(四)果實縱徑比較：

表10 各果實縱徑比較表

Table 10. Longitudinal diameter of the fruits

| 處理別 Treatments | 各果實縱徑(公分) Longitudinal diameter of the fruits cm. | 平均縱徑 av. long. dia. of the fruits |
|---|---|---|
| 1. 對照 Check | 22.2, 19.4, 19.5, 18.9, 21.4, 18.4, 17.6, 18.4, 19.2, 18.4 | 19.34 |
| 2. 2,4-D 0.1% | 15.0, 13.2, 14.6, 13.0, 13.2, 15.1, 14.7, 13.4, 13.0, 14.2 | 13.92 |
| 3. 2,4-D 0.02% | 13.2, 12.3, 12.6, 13.4, 15.0, 13.4, 12.6, 15.1, 12.7, 13.5 | 13.38 |
| 4. 2,4-D 0.01% | 15.0, 13.4, 14.2, 14.0, 15.1, 14.0, 15.1, 13.9, 12.7, 13.5 | 14.09 |

（五)種子發育情形比較：

表11 各果內發育完全之種子比較表

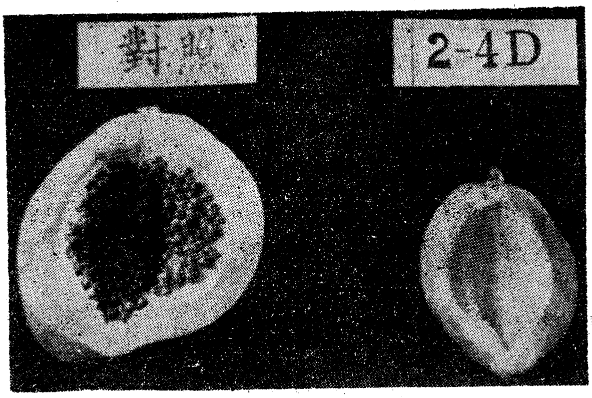
Table 11. Number of developed seeds

| 處理別 Treatments | 發育完全之種子數 Number of developed seeds | 平均種子數 av. no. of developed seeds |
|---|---|---|
| 1. 對照 Check | 1038, 942, 683, 768, 683, 469, 736, 338, 463, 635 | 675.5 |
| 2. 2,4-D 0.1% | — | — |
| 3. 2,4-D 0.02% | — | — |
| 4. 2,4-D 0.01% | — | — |

上表11.處理2, 3, 4各組果實中無發育完全之種子，三組計30果，果內計具灰白色發育不完全之種子顆粒87粒，其大小及重量僅爲正常種子之$\frac{1}{3}$至$\frac{1}{4}$，均在果頂之部，構造虛弱，無發芽能力，餘爲輕度發育及未發育之胚球。

（六)果形比較：

The shapes of the fruits.




上圖左爲對照果，右爲2,4-D0.01%，無籽小果。

Left of above, Check; Right of above, 2,4-D at 0.01%

V. 自然小果之觀察

此處之自然小果指果園中自然情形之下，所結之小果。木瓜果實授精作用完全與否，對果實之重量及大小，甚有關係，授精不完全之果實常小而輕；雖亦偶有自然單爲結果之現象，但甚罕覯而且果實常甚小。作者曾於1951年於果園中收集是種之成熟小果50顆（果重500克以下），測定平均，有如次表：

表12 自然小果測定表（50果平均）

Table 12. A measurement of 50 natural, small, mature fruits on an average

| 果重 g. wt. of the fruits | 果實橫徑 cm. Diameter of the fruits | 果實縱徑 cm. Long. dia. of the fruits | 種子數 no. of seeds |
|---|---|---|---|
| 292.12 | 7.40 | 12.66 | 51.55 |

是種50小果中有2果全無種子，果重爲101g. 及69g.。其餘各小果重自80g. 至500g.，種子數自 4 至175顆。本觀察可爲上述試驗結果之對照。

## 四、總　　結

1. 根據上述試驗結果，應用 Indoleacetic acid 處理，可得無種子之木瓜果實，最適之濃度爲0.02%， 由是所得之果實，除果頂稍向內凹外，他如果重及果粗等，均與對照果實甚爲相近，結果率相同、至於0.1%及0.01%處理之結果，均不良好。

2. 應用 2,4-D 處理，濃度與上者相同，雖亦能促使木瓜單爲結果，果內不含種子；惟果實小形，重量僅及對照果實$\frac{1}{3}$强。

3. 二種藥劑及各種配合濃度，處理之效果，總結有如次表：

| 項目 ＼ 處理結果 ＼ 處理組別 | Indoleacetic acid 0.1% | Indoleacetic acid 0.02% | Indoleacetic acid 0.01% | 截斷花柱 | 對照 | 2,4-D 0.1% | 2,4-D 0.02% | 2,4-D 0.01% | 對照 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 結果率 (%) | 35 | 85 | 45 | 15 | 85 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 成熟經過日數 | 232.00 | 235.23 | 243.33 | 233.00 | 224.76 | 229.50 | 228.90 | 229.20 | 227.00 |
| 果重 (克) | 438.29 | 1165.78 | 827.78 | 100.33 | 1188.53 | 351.90 | 338.50 | 343.10 | 1252.20 |
| 果實橫徑 (公分) | 8.93 | 13.10 | 11.62 | 5.50 | 13.19 | 8.30 | 8.15 | 8.18 | 12.08 |
| 果實縱徑 (公分) | 12.14 | 15.14 | 14.55 | 8.53 | 19.31 | 13.92 | 13.38 | 14.09 | 19.34 |
| 種子數 | — | — | — | — | 683.35 | — | — | — | 675.50 |

4. 根據上表試驗總括數字，作者認爲 Indoleacetic acid 濃度0.02%處理，對無籽木瓜果實之形成，結果相當圓滿。至於2,4-D之應用，上述濃度，功效不著。

誌謝：本試驗承本所園藝組主任林樂健先生指導，果實成分分析承同事姚潤德先生擔任，謹致謝意。

## 参 考 文 献

1936 諶 克 終 果樹園藝學

1947 G. S. Avery, E. B. Johnson etc. Hormones and Horticulture

1948 胡 昌 熾 果樹學汎論

1948 安田貞雄著 陶秉珍譯 植物生理學的栽培學汎論

1949 F. W. Went, K. V. Thimann Phytohormones

1950 渡邊正一 2,4-Dの撒布とトマトの單爲結果

# AN INVESTIGATION ON INDUCED PARTHENOCARPY OF PAPAYA

Taiwan Agricultural Research Institute

Chi-Chang Hwang

### Summary

This paper is to report the results of using Indoleacetic acid and 2,4-Dichorophenoxy acetic acid to treat papaya flowers to induce seedless fruits. It was conducted at Taiwan Agricultural Research Institute, Taipei, from Autumn 1950 to Spring 1951.

Twenty 2-year-old papaya trees, var. mexico no. 2, were used for treatments. The above two hormones were dissolved in distill water separately at concentrations of 0.1%, 0.02% and 0.01%, and anointed upon the pistils before the opening of the flowers, which were then wrapped by paraffin paper for 10 days. Twenty pistillate flowers for Indoleacetic acid and 10 for 2,4-D were treated at different concentrations.

The results may be summarized as follows :

1. Indoleacetic acid had successfully induced papaya fruit set of seedlessness. The most effective concentration was at 0.02%, by which 85% set of fruits were obtained in common with the check. Fruits so produced were of apparently normal weight and normal size, except slightly emarginated on the apex. The higher concentration, 0.1% retarded the growth of the fruits and gave only 35% fruit set. The lower concentration, 0.01% produced small fruits of 45% fruit set.

2. Using 2,4-D at concentrations as above could also induce seedlessness of excellent fruit set. But all the fruits obtained were about two third of normal size, and about one third of normal weight.

3. The data of the results is summarized in the following table :

| Items \ Treatments / Data | Indoleacetic acid | | | Cut-off of style | Check | 2,4-D | | | Check |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.1% | 0.02% | 0.01 % | | | 0.1% | 0.02% | 0.01% | |
| % of fruit set | 35 | 85 | 45 | 15 | 85 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Days from blossing to fruit maturing | 232.00 | 235.23 | 243.33 | 233.00 | 224.76 | 229.50 | 228.90 | 229.20 | 227.00 |
| av. wt. of the fruits g. | 438.29 | 1165.78 | 827.78 | 100.33 | 1188.53 | 351.90 | 338.50 | 343.10 | 1252.20 |
| av. dia. of the fruits cm. | 8.93 | 13.10 | .11.62 | 5.50 | 13.19 | 8.30 | 8.15 | 8.18 | 12.08 |
| av. long. dia. of the fruits cm. | 12.14 | 15.14 | 14.55 | 8.53 | 19.31 | 13.92 | 13.38 | 14.09 | 19.34 |
| av. no. of seeds | — | — | — | — | 683.35 | — | — | | 675.50 |

4. The above experimental data show that indoleacetic acid at 0.02% is effective in producing seedless papaya fruits, and 2,4–D at the above concentrations appeared to be ineffective.